

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-125094

(43)Date of publication of application : 11.05.2001

(51)Int.Cl. G02F 1/1335
 G02B 5/20
 G09F 9/00
 G09F 9/30

(21)Application number : 11-306527

(71)Applicant : FUJITSU LTD

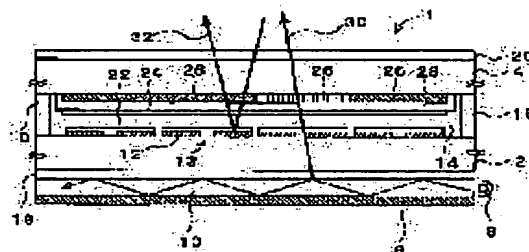
(22)Date of filing : 28.10.1999

(72)Inventor : SAWAZAKI MANABU

(54) LIQUID CRYSTAL DISPLAY DEVICE**(57)Abstract:**

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a liquid crystal display device which is possible for both of reflection type display and transmission type display in one device and in which the use efficiency of light is improved and the color reproducibility and transmittance are improved to realize high picture quality.

SOLUTION: The device has an array substrate 2 where the light from a light source 6 enters through the back face, a counter substrate 4 where external light enters, and a liquid crystal layer 14 held between the array substrate 2 and the counter substrate 4. The device has a specified area ratio of the array substrate 2, a reflection plate 12 to reflect the entering external light to the liquid crystal layer 14, and an opening 13 to transmit the light from the light source 6 to the liquid crystal layer 14.

**LEGAL STATUS**

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

BEST AVAILABLE COPY

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

BEST AVAILABLE COPY

* NOTICES *

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2.**** shows the word which can not be translated.

3.In the drawings, any words are not translated.

[Claim(s)]

[Claim 1] The tooth-back side transparenence substrate in which the light from the light source carries out incidence from a tooth back, and the observer side transparenence substrate in which outdoor daylight carries out incidence, It is the liquid crystal display which has the liquid crystal layer pinched between said tooth-back side transparenence substrate and said observer side transparenence substrate. Said tooth-back side transparenence substrate The liquid crystal display characterized by having the reflective section which reflects in said liquid crystal layer said outdoor daylight which carried out incidence, and opening which makes the light from said light source penetrate to said liquid crystal layer by predetermined surface ratio.

[Claim 2] The liquid crystal display characterized by arranging the light filter which the light and said outdoor daylight which carried out incidence from said light source penetrate to said tooth-back side transparenence substrate or said observer side transparenence substrate in a liquid crystal display according to claim 1.

[Claim 3] It is the liquid crystal display characterized by the color reproduction range of the light filter ingredient of said opening being equivalent to the color reproduction range of the light filter ingredient of said reflective section in a liquid crystal display according to claim 2, or being larger than it.

[Claim 4] It is the liquid crystal display characterized by the luminous transmittance of the light filter ingredient of said reflective section being equivalent to the luminous transmittance of the light filter ingredient of said opening in a liquid crystal display according to claim 2 or 3, or being higher than it.

[Claim 5] It is the liquid crystal display characterized by the thickness of said light filter ingredient of said reflective section differing from the thickness of said light filter ingredient of said opening in a liquid crystal display according to claim 3 or 4.

[Claim 6] It is the liquid crystal display characterized by the area of base of said light filter ingredient of said reflective section differing from the area of base of said light filter ingredient of

said opening in a liquid crystal display according to claim 3 or 4.

[Claim 7] Said reflective section is a liquid crystal display characterized by having the field in which said light filter ingredient is not formed in the liquid crystal display according to claim 6.

[Claim 8] Said reflective section and said opening are a liquid crystal display characterized by the height from said tooth-back side transparenence substrate being different, and being formed so that the thickness of the light filter ingredient of said reflective section and said opening may differ in a liquid crystal display according to claim 5.

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] Especially this invention relates to the liquid crystal display which can display both a reflective mold and a transparency mold by one set about a liquid crystal display (Liquid Crystal Display:LCD).

[0002]

[Description of the Prior Art] The liquid crystal display usually has the tooth-back side transparenence substrate with which the transparent electrode was formed in each and the observer side transparenence substrate, and the liquid crystal layer pinched among these substrates. By impressing an electrical potential difference between the transparent electrodes of both substrates, liquid crystal is driven, the quantity of light of the light injected from an observer side transparenence substrate is controlled, and an image is displayed.

[0003] Moreover, a liquid crystal display is divided roughly into a transparency mold liquid crystal display and a reflective mold liquid crystal display. The transparency mold liquid crystal display has the light sources (back light etc.), changes the permeability of the light which injects from the light source and penetrates a liquid crystal layer, and displays an image on the tooth-back side of a liquid crystal layer. On the other hand, a reflective mold liquid crystal display changes the permeability of the light which the reflective film is prepared in the tooth-back side transparenence substrate, is made to carry out incidence of the outdoor daylight, such as sunlight and indoor light, to a liquid crystal layer from an observer side transparenence substrate side, reflects by the reflective film, and penetrates a liquid crystal layer, and displays an image. Not only monochrome display but color display can be carried out by preparing CF (light filter) which colors the transmitted light.

[0004] Generally, since the light source is attached to a transparency mold liquid crystal display, a bright display is obtained, and it excels in contrast

and has the advantage that color display is also very legible. However, if the present transparency mold liquid crystal display is compared with CRT etc., although it will be a low power, its power consumption in the light source is still large. For this reason, when it is carried in the so-called notebook personal computer etc. and drives by the rechargeable battery, consumption of a cell is remarkable, the activity of long duration cannot be performed, but it has the problem of being inferior to portability.

[0005] On the other hand, since a reflective mold liquid crystal display does not have the light source in equipment, even if carried in a notebook personal computer etc., power consumption is excellent in portability few. However, since outdoor daylight is used, while sufficient quantity of light will not be obtained but the whole display will become dark, contrast also has the problem that it is low and inadequate for carrying out color display of which high definition is required.

[0006] In order to solve the problem which such a transparency mold and the reflective mold liquid crystal display have, the reflective color LCD panel which has arranged the light source and formed the transfective reflecting plate further in equipment is known. The structure of this reflective color LCD panel is explained using drawing 9. Drawing 9 shows the cross section which cut the reflective color LCD panel in the direction vertical to the screen.

[0007] The liquid crystal display 200 shown in drawing 9 has the array substrate (tooth-back side transparency substrate) 202 with which switching elements (not shown), such as a thin film transistor (TFT), were formed to each pixel field on the transparency glass substrate. The opposite substrate (observer side transparency substrate) 204 which consists of an array substrate 202 and a transparency glass substrate which pinches the liquid crystal layer 214 about a predetermined cel gap in the location which counters is arranged. The array substrate 202 and the opposite substrate 204 are stuck by the sealing compound 216 applied to the perimeter.

[0008] The pixel electrode 222 which consists of a transparent electrode ingredient connected with TFT which is not illustrated is formed in each pixel field by the side of the liquid crystal layer 214 of the array substrate 202. On the opposite substrate 204, the pixel electrode 222 and the light filter 226 which counters are formed through the liquid crystal layer 214. Furthermore on it, the transparency protective coat 228 is formed, and the common electrode 224 which consists of a transparent electrode ingredient is formed on it.

[0009] The polarizing plate 218 is stuck on the liquid crystal layer 214 of the array substrate 202,

and the field of an opposite hand, and the polarizing plate 220 which has polarization bearing which intersects perpendicularly with polarization bearing of a polarizing plate 218 is stuck on the liquid crystal layer 214 of the opposite substrate 204, and the field of an opposite hand.

[0010] The transfective reflecting plate 212 is arranged in the array substrate 202 of a polarizing plate 218, and the field of an opposite hand. Generally the transfective reflecting plate 212 has open beam structure for the hole detailed in the shape of a halftone dot in the reflecting plate, and serves to divide light into the reflected light and the transmitted light by the predetermined ratio. However, light is absorbed about 10% for itself [transfective reflecting plate 212], and reduction in the quantity of light occurs. When the reflection factor in the transfective reflecting plate 212 is made into 80%, permeability is about 10%.

[0011] The light guide plate 210 is formed in the polarizing plate 218 of the transfective reflecting plate 212, and the field of an opposite hand. In the edge of a light guide plate 210, the fluorescence tubing 206 is arranged as the light source. The reflecting plate 208 is stuck on the transfective reflecting plate 212 of a light guide plate 210, and the field of an opposite hand. The light which injected the fluorescence tubing 206 progresses reflecting the inside of a light guide plate 206, it is reflected irregularly with a reflecting plate 208, carries out incidence to the transfective reflecting plate 212, about 10% of incident light penetrates it as mentioned above, it turns into the transmitted light 230; turns into the transmitted light 230 of polarization bearing predetermined with a polarizing plate 218, and progresses to the liquid crystal layer 214. After becoming irregular in the liquid crystal layer 214, the transmitted light 230 penetrates one light filter 226 of R (red), G (green), and B (blue), and only the component of predetermined polarization bearing penetrates it from a polarizing plate 220.

[0012] On the other hand, about 80% is reflected with the transfective reflecting plate 212, and the outdoor daylight which carried out incidence from the opposite substrate 204 side turns into the reflected light 232. Since actuation of the reflected light 232 after this is the same as that of the above-mentioned transmitted light 230, explanation is omitted.

[0013] Now, drawing 10 shows the general optical property of the light filter used for the liquid crystal display of a transparency mold and a reflective mold, respectively. Drawing 10 (a) shows the chromaticity coordinate (CIE1931 color coordinate system) of the light filter the object for

transparency molds, and for reflective molds. Drawing 10 (b) shows the luminous transmittance of the light filter the object for transparency molds, and for reflective molds. In the chromaticity coordinate shown in drawing 10 R> 0 (a), the triangle field (a) where top-most vertices were shown by the round mark shows the chromaticity of the light filter generally used with a transparency mold liquid crystal display. Moreover, the triangle field (b) where top-most vertices were shown by the triangle mark shows the chromaticity of the light filter used with a reflective mold liquid crystal display. Furthermore, the triangle field (c) where top-most vertices were shown by the square mark shows the chromaticity when the light which carried out incidence to the reflective mold liquid crystal display reflects with a reflecting plate and passes the light filter of a triangle field (b) twice.

[0014] Moreover, in the luminous transmittance shown in drawing 10 (b), (α) of an axis of abscissa shows the luminous transmittance of the light filter of R, G, and B generally used with a transparency mold liquid crystal display, and is plotting the luminous transmittance of the white which are those composition by the square mark. Similarly, (β) of an axis of abscissa shows the luminous transmittance of the light filter of R, G, and B generally used with a reflective mold liquid crystal display, and is plotting the luminous transmittance of the white which are those composition by the square mark. Furthermore, (γ) of an axis of abscissa shows the luminous transmittance of each light which passed the light filter of (β) twice, and is plotting the luminous transmittance of the white which are those composition by the square mark.

[0015] Generally, with a reflective mold liquid crystal display, in consideration of the thing and incident light with the low quantity of light of the outdoor daylight which carries out incidence to a panel passing through the inside of a light filter twice, although color purity (color reproduction range) is low, a light filter with high luminous transmittance is used. For this reason, the light filter which has the property of the triangle field (b) in the chromaticity coordinate shown in drawing 10 (a), and has the luminous transmittance shown in drawing 10 (b) (beta) is used.

[0016] However, if the light filter for reflective molds which has the property of a triangle field (b) is used with a transparency mold liquid crystal display, as shown in the chromaticity coordinate of drawing 10 (a), only the color reproduction range of the triangle field (b) which is not will be obtained about 10% generally used with a transparency mold liquid crystal display of a

triangle field (a). although [moreover,] the luminous transmittance of the white of the usual transparency mold (α) is about 30% so that clearly from the luminous transmittance shown in drawing 10 (b) -- receiving -- the luminous transmittance of the white of a reflective mold (β) -- twice -- for a certain reason, it will become the usual liquid crystal display twice the luminous transmittance of a transparency mold about 60%.

[0017] If the light filter which, on the other hand, has the property of the triangle field (b) in the chromaticity coordinate shown in drawing 10 (a), and has the luminous transmittance shown in drawing 10 (b) (beta) is used with a reflective mold liquid crystal display, since the outdoor daylight which carried out incidence will pass a light filter twice, the color reproduction range becomes breadth and about 34% of a triangle field (a) to a triangle field (c). Moreover, luminous transmittance will be set to (γ) and will be about 1.5 times the transparency mold (α).

[0018] As explained above, although the quantity of light of extent which has also displayed the image by the transmitted light according [luminous transmittance] to a back light in the color reproduction range using the light filter of (β) is obtained, it cannot obtain color display of image quality with them in a triangle field (b). [the color reproduction range, low contrast, and] [sufficient] Moreover, when it is used as a reflective mold, even if the outdoor daylight of sufficient quantity of light carries out incidence, it is extent from which the color display of low image quality is obtained, and when there is little incidence of outdoor daylight, even if it uses a back light, only still lower image quality is acquired. Thus, the utilization effectiveness of light will decrease by using the transreflective reflecting plate 212, and it will become the color display of the low image quality which is less than the usual transparency mold. The actual condition is that sufficient display quality is not acquired even if it makes it display temporarily indoor [with sufficient power] etc.

[0019]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] In the liquid crystal display which can display both the reflective mold by the Prior art, and a transparency mold as explained above, it has the problem that the utilization effectiveness of light is low. Moreover, even if sufficient color reproduction range is obtained with a reflective mold in color display, it has the problem that the transparency mold of the color reproduction range can be inadequate, or the reflective mold of permeability can be inadequate even if color reproduction range sufficient in a transparency mold is obtained, and sufficient color picture

cannot be displayed in both a transparency mold and a reflective mold.

[0020] The object of this invention is to offer the liquid crystal display which can display both a reflective mold and the transparency mold which the utilization effectiveness of light is raised, and the color reproduction range and permeability are raised, and can realize high definition.

[0021]

[Means for Solving the Problem] The tooth-back side transparency substrate with which the light from the light source carries out incidence of the above-mentioned object from a tooth back, and the observer side transparency substrate in which outdoor daylight carries out incidence, It is the liquid crystal display which has the liquid crystal layer pinched between said tooth-back side transparency substrate and said observer side transparency substrate. Said tooth-back side transparency substrate It is attained by the liquid crystal display characterized by having the reflective section which reflects in said liquid crystal layer said outdoor daylight which carried out incidence, and opening which makes the light from said light source penetrate to said liquid crystal layer by predetermined surface ratio.

[0022] In the liquid crystal display of above-mentioned this invention, it is characterized by arranging the light filter which the light and said outdoor daylight which carried out incidence from said light source penetrate to said tooth-back side transparency substrate or said observer side transparency substrate. Furthermore, the color reproduction range of the light filter ingredient of said opening is characterized by equivalent [to the color reproduction range of the light filter ingredient of said reflective section] or being larger than it. Furthermore, luminous transmittance of the light filter ingredient of said reflective section is characterized by equivalent [to the luminous transmittance of the light filter ingredient of said opening] or being higher than it.

[0023] Moreover, in the liquid crystal display of above-mentioned this invention, thickness of said light filter ingredient of said reflective section is characterized by differing from the thickness of said light filter ingredient of said opening. Moreover, the area of base of said light filter ingredient of said reflective section is characterized by differing from the area of base of said light filter ingredient of said opening. Furthermore, said reflective section is characterized by having the field in which said light filter ingredient is not formed. Moreover, in the liquid crystal display of above-mentioned this invention, said reflective section and said opening are characterized by the height from said

tooth-back side transparency substrate being different, and being formed so that the thickness of the light filter ingredient of said reflective section and said opening may differ.

[0024]

[Embodiment of the Invention] The configuration of the outline of the liquid crystal display by the gestalt of operation of the 1st of this invention is explained using drawing 1. Drawing 1 shows the cross section which cut the liquid crystal display in the direction vertical to the screen. The liquid crystal display 1 shown in drawing 1 has the array substrate (tooth-back side transparency substrate) 2 with which switching elements (not shown), such as TFT, were formed to each pixel field on the transparency glass substrate. The opposite substrate (observer side transparency substrate) 4 which consists of an array substrate 2 and a transparency glass substrate which pinches the liquid crystal layer 14 about a predetermined cell gap in the location which counters is arranged. The array substrate 2 and the opposite substrate 4 are stuck by the sealing compound 16 applied to the perimeter.

[0025] The pixel electrode 22 which consists of a transparent electrode ingredient connected with TFT which is not illustrated is formed in each pixel field by the side of the liquid crystal layer 14 of the array substrate 2. Moreover, between each pixel electrode 22 and the array substrate 2, two or more reflecting plates 12 which adjoin each other through the opening 13 of a predetermined gap are formed.

[0026] On the opposite substrate 4, the pixel electrode 22 and the light filter 26 which counters are formed through the liquid crystal layer 14. Furthermore on it, the transparency protective coat 28 is formed, and the common electrode 24 which consists of a transparent electrode ingredient is formed on it.

[0027] The polarizing plate 18 is stuck on the liquid crystal layer 14 of the array substrate 2, and the field of an opposite hand, and the polarizing plate 20 which has polarization bearing which intersects perpendicularly with polarization bearing of a polarizing plate 18 is stuck on the liquid crystal layer 14 of the opposite substrate 4, and the field of an opposite hand.

[0028] The light guide plate 10 which constitutes a back light unit is formed in the array substrate 2 of a polarizing plate 18, and the field of an opposite hand. In the edge of a light guide plate 10, the fluorescence tubing 6 is arranged as the light source. The reflecting plate 8 is stuck on the polarizing plate 18 of a light guide plate 10, and the field of an opposite hand. The light which injected the fluorescence tubing 6 progresses reflecting the inside of a light guide plate 6, it is

reflected irregularly with a reflecting plate 8, is made into the transmitted light 30 of polarization bearing predetermined with a polarizing plate 18, is penetrated from the opening 13 between the reflecting plates 12 which carry out incidence to each pixel electrode 22, and adjoin it, and progresses to the liquid crystal layer 14. After becoming irregular in the liquid crystal layer 14, the transmitted light 30 penetrates one light filter 26 of R (red), G (green), and B (blue), and only the component of predetermined polarization bearing penetrates it from a polarizing plate 20.

[0029] On the other hand, it is reflected with a reflecting plate 12 and the outdoor daylight which carried out incidence from the opposite substrate 4 side turns into the reflected light 32. Since actuation of the reflected light 32 after this is the same as that of the above-mentioned transmitted light 30, explanation is omitted.

[0030] In the liquid crystal display by the gestalt of this operation, the opening (transparency section) 13 prepared between the reflecting plate 12 made to reflect outdoor daylight in each pixel and the reflecting plate 12 of the plurality for making the light from reflecting plate 12 tooth back penetrate is formed by predetermined surface ratio. By adjusting the surface ratio of a reflecting plate 12 and opening 13, the amount of reflected lights of the reflected light 32 and the amount of transmitted lights of the transmitted light 30 can be adjusted. Therefore, desired reflection factor / permeability ratio can be obtained. Furthermore, since a transfective reflecting plate like before is not used, reduction of the quantity of light by the absorption of light can be suppressed.

[0031] Next, the liquid crystal display by the gestalt of operation of the 2nd of this invention is explained using drawing 2 thru/or drawing 5. First, the configuration of the outline of the liquid crystal display by the gestalt of this operation is explained using drawing 2. Drawing 2 shows the cross section which cut the liquid crystal display in the direction vertical to the screen. In addition, the same sign is given to the component which has the same operation function as the gestalt of the 1st operation, and the explanation is omitted. As shown in drawing 2, with the gestalt of this operation, the opposite substrate 4 which consists of a transparency glass substrate turns into a tooth-back side transparency substrate, and the array substrate 2 with which TFT and the pixel electrode 22 were formed is an observer side transparency substrate. Predetermined opening 13 and the predetermined reflecting plate 12 of a gap are formed in the liquid crystal layer 14 side front face of the opposite substrate 4 corresponding to each pixel field, respectively. The

reflecting plate 12 is formed with aluminum (aluminum). The light filter 26 is formed on a reflecting plate 12 and opening 13. About the configuration of a light filter 26, the back is explained in full detail using drawing 3. On the light filter 26, the common electrode 24 which consists of a transparent electrode ingredient is formed. The array substrate (observer side transparency substrate) 2 which consists of an opposite substrate 4 and a transparency glass substrate which pinches the liquid crystal layer 14 about a predetermined cel gap in the location which counters is arranged. The array substrate 2 and the opposite substrate 4 are stuck by the sealing compound 16 applied to the perimeter.

[0032] The pixel electrode 22 which consists of a transparent electrode ingredient which switching elements (not shown), such as TFT, are formed in each pixel field by the side of the liquid crystal layer 14 of the array substrate 2 to each pixel field, and is connected with TFT is formed.

[0033] The polarizing plate 18 is stuck on the liquid crystal layer 14 of the opposite substrate 4, and the field of an opposite hand, and the polarizing plate 20 which has polarization bearing which intersects perpendicularly with polarization bearing of a polarizing plate 18 is stuck on the liquid crystal layer 14 of the array substrate 2, and the field of an opposite hand.

[0034] The light guide plate 10 is formed in the opposite substrate 4 of a polarizing plate 18, and the field of an opposite hand. In the edge of a light guide plate 10, the fluorescence tubing 6 is arranged as the light source. The reflecting plate 8 is stuck on the polarizing plate 18 of a light guide plate 10, and the field of an opposite hand. The light which injected the fluorescence tubing 6 progresses reflecting the inside of a light guide plate 10, is reflected irregularly with a reflecting plate 8, is made into the transmitted light 30 of polarization bearing predetermined with a polarizing plate 18, and carries out incidence to the opening 13 between reflecting plates 12. The transmitted light 30 penetrates one light filter 26 of R (red), G (green), and B (blue), and it carries out incidence to the liquid crystal layer 14.

[0035] On the other hand, it is reflected with a reflecting plate 12 and the outdoor daylight which carried out incidence from the array substrate 2 side turns into the reflected light 32. Since the operation on the optical path of the reflected light 32 after this is the same as that of the above-mentioned transmitted light 30, explanation is omitted. By controlling the applied voltage of two or more pixel electrodes 22 prepared in the array substrate 4, the injection quantity of light of the above-mentioned transmitted light 30 or the reflected light 32 can be adjusted, and an

image can be displayed. it cannot be dependent on the class of liquid crystal to be used, and the actuation explained above can be applied to any liquid crystal, such as TN (it can twist and nematic) mold, a STN (super-torsion -- nematic) mold, and a strong dielectric mold.

[0036] Next, about 26 light filter of the opposite substrate 4 of the liquid crystal display by the gestalt of this operation shown in drawing 2 is explained using drawing 3 R> 3 and drawing 4. Drawing 3 shows the about 26 light filter [of the opposite substrate 4] cross section. Drawing 4 shows the condition of having seen some of two or more light filters 26 formed on the opposite substrate 4 from the array substrate 2 side. As shown in drawing 3 and drawing 4, aluminum film of about 0.1-micrometer thickness is formed in each pixel [of R, G, and B] (a) - (d) as a reflecting plate 12. The opening 13 of 20% of magnitude of each pixel area is formed in the center section of each reflecting plate 12. The light filter 26 is formed on each (pixel a) the reflecting plate 12 of (d) and opening 13.

[0037] the object with a thickness of about 1.1 micrometers equipped with the spectral characteristic for reflective mold liquid crystal displays on the pixel (a) and the reflecting plate 12 of (d) for R (red) -- light filter ingredient 26R-1 is formed. the object with a thickness of 1.1 micrometers equipped with the spectral characteristic for transparency mold liquid crystal displays on a pixel (a) and the opening 13 of (d) for R -- light filter ingredient 26R-2 are formed. the object with a thickness of about 1.1 micrometers which similarly was equipped with the spectral characteristic for reflective mold liquid crystal displays on the reflecting plate 12 of a pixel (b) for G (green) -- light filter ingredient 26G-1 is formed. the object with a thickness of 1.1 micrometers equipped with the spectral characteristic for transparency mold liquid crystal displays on the opening 13 of a pixel (b) for G -- light filter ingredient 26G-2 are formed. moreover, the object with a thickness of about 1.1 micrometers equipped with the spectral characteristic for reflective mold liquid crystal displays on the reflecting plate 12 of a pixel (c) for B (blue) -- light filter ingredient 26B-1 is formed. the object with a thickness of 1.1 micrometers equipped with the spectral characteristic for transparency mold liquid crystal displays on the opening 13 of a pixel (c) for B -- light filter ingredient 26B-2 are formed. On these light filters 26, the common electrode 24 which consists of ITO (indium Tin oxide) with a thickness of about 0.15 micrometers is formed.

[0038] Drawing 5 shows a chromaticity coordinate (drawing 5 (a)) and luminous transmittance (drawing 5 (b)) same with having been shown in

drawing 10. In the chromaticity coordinate shown in drawing 5 (a), the triangle field (a) where top-most vertices were shown by the round mark shows the color reproduction range obtained by light filter ingredient 26R-2 formed on the opening 13 which the transmitted light 30 passes, 26G-2, and 26B-2. The triangle field (b) where top-most vertices were shown by the triangle mark shows the color reproduction range obtained by light filter ingredient 26R-1 formed on the reflecting plate 12 which the reflected light 32 reflects, 26G-1, and 26B-1. Furthermore, the triangle field (c) where top-most vertices were shown by the square mark shows the color reproduction range when the outdoor daylight which carried out incidence reflects with a reflecting plate 12 and passes the light filter of a triangle field (b) twice.

[0039] Moreover, in the luminous transmittance shown in drawing 5 (b), (alpha) of an axis of abscissa shows the luminous transmittance of light filter ingredient 26R-2, 26G-2, and 26B-2, and is plotting the luminous transmittance of the white which are those composition by the square mark. Similarly, (beta) of an axis of abscissa shows the luminous transmittance of light filter ingredient 26R-1, 26G-1, and 26B-1, and is plotting the luminous transmittance of the white which are those composition by the square mark. Furthermore, (gamma) of an axis of abscissa shows the luminous transmittance of each light which passed the light filter ingredient of (beta) twice, and is plotting the luminous transmittance of the white which are those composition by the square mark.

[0040] It is based on drawing 5. Light filter ingredient 26R-1, 26G-1, 26B-1. If it compares (it is hereafter called the light filter ingredient of the reflective section) with light filter ingredient 26R-2, 26G-2, and 26B-2 (henceforth the light filter ingredient of opening), it will set in the color reproduction range. Consider as $x_2 \leq$ (light filter ingredient of opening), and it sets to luminous transmittance. (Light filter ingredient of the reflective section) (Light filter ingredient of the reflective section) By considering as $x_2 \geq$ (light filter ingredient of opening), the image of color repeatability sufficient in a transparency mold can be obtained now for a bright image in a reflective mold.

[0041] In order to form light filter ingredient 26R-2 on light filter ingredient 26R-1, 26G-1, and 26 B-1 and openings 13 on a reflecting plate 12, 26G-2, and 26B-2 so that the above-mentioned conditions may be fulfilled, it can obtain easily by changing the coloring layer membrane thickness of a light filter, or changing surface ratio of a coloring layer.

[0042] Next, the configuration of the outline of the

liquid crystal display by the gestalt of operation of the 3rd of this invention is explained using drawing 6. The liquid crystal display by the gestalt of this operation has the description at the point that about 26 light filter [by the side of the opposite substrate 4 of the gestalt of the 2nd operation] configurations differ. Therefore, the same sign is given to the component which has the same operation function as the gestalt of the 2nd operation, and the explanation is omitted. Drawing 6 shows the about 26 light filter [of the opposite substrate 4 from which the liquid crystal display was cut in the direction vertical to the screen] cross section, and supports drawing 3 in the gestalt of the 2nd operation.

[0043] As shown in drawing 6, aluminum film of about 0.1-micrometer thickness is formed in each pixel [of R, G, and B] (a) - (d) as a reflecting plate 12. On the reflecting plate 12, the transparence resist film 40 with a thickness of 0.8 micrometers is formed. The opening 13 of 20% of magnitude of each pixel area is formed in the center section of each reflecting plate 12 and the transparence resist film 40. The light filter 26 is formed on each (pixel a) the reflecting plate 12 of (d) and opening 13. the acrylic object with a thickness of about 0.2 micrometers equipped with the spectral characteristic for transparency mold liquid crystal displays on the transparence resist film 40 on a pixel (a) and the reflecting plate 12 of (d) for R (red) -- light filter ingredient 26R-1 is formed. the acrylic object with a thickness of 1.1 micrometers equipped with the same spectral characteristic for transparency mold liquid crystal displays on a pixel (a) and the opening 13 of (d) for R -- light filter ingredient 26R-2 are formed. Light filter ingredient 26R-1 and 26R-2 are simultaneously formed with the same ingredient, and only thickness is different.

[0044] the acrylic object with a thickness of about 0.2 micrometers which similarly was equipped with the spectral characteristic for transparency mold liquid crystal displays on the transparence resist film 40 on the reflecting plate 12 of a pixel (b) for G (green) -- light filter ingredient 26G-1 is formed. the acrylic object with a thickness of 1.1 micrometers equipped with the same spectral characteristic for transparency mold liquid crystal displays on the opening 13 of a pixel (b) for G -- light filter ingredient 26G-2 are formed. Light filter ingredient 26G-1 and 26G-2 are simultaneously formed with the same ingredient, and only thickness is different.

[0045] moreover, the acrylic object with a thickness of about 0.2 micrometers equipped with the spectral characteristic for transparency mold liquid crystal displays on the transparence resist film 40 on the reflecting plate 12 of a pixel (c) for B

(blue) -- light filter ingredient 26B-1 is formed. the acrylic object with a thickness of 1.1 micrometers equipped with the same spectral characteristic for transparency mold liquid crystal displays on the opening 13 of a pixel (c) for B -- light filter ingredient 26B-2 are formed. Light filter ingredient 26B-1 and 26B-2 are simultaneously formed with the same ingredient, and only thickness is different. On these light filters 26, the common electrode 24 which consists of ITO with a thickness of about 0.15 micrometers is formed.

[0046] Thus, with the gestalt of this operation, not using the light filter ingredient with which the reflective section differs in the spectral characteristic from opening like the gestalt of the 2nd operation, the thickness was changed by the reflective section and opening using the same light filter ingredient, and the desired spectral characteristic has been acquired, respectively.

[0047] A production process can be simplified by carrying out like this. In order to form opening 13 in the center section of the reflecting plate 12 of each pixel first, the transparence resist film is applied to the whole surface, patterning is carried out using the photolithography technique, and, specifically, the transparence resist film 40 is formed. A reflecting plate 12 is etched by using the transparence resist film 40 as an etching mask, and opening 13 is formed. Subsequently, postbake of the transparence resist film 40 which remained on the reflecting plate 12 is carried out, and it leaves the transparence resist film 40 with a thickness of 0.8 micrometers. Subsequently, it forms in 0.2 micrometers in thickness on the sequential reflective section (a reflecting plate 12 and transparence resist film 40), and each acrylic light filter ingredient equipped with the spectral characteristic for transparency molds is formed in 1.1 micrometers in thickness on opening 13. Subsequently, the ITO film with a thickness of about 0.15 micrometers is formed in those front faces. Thus, it becomes being the same as that of what also showed the spectral characteristic in the reflective section and opening of a light filter which were formed to drawing 5.

[0048] Although the good acrylic light filter ingredient (1.1 micrometers in thickness) of surface smoothness was formed in the opening level difference of 0.9 micrometers and the light filter ingredient with a thickness of 0.2 micrometers was formed in the reflective section with the gestalt of this operation, desired thickness can be obtained by the reflective section and opening by controlling an opening level difference by the surface smoothness of a light filter ingredient. Moreover, structure with the same said of controlling the thickness of a reflecting plate 12 can be acquired instead of using

the transparence resist film 40.

[0049] Next, it explains using liquid crystal display drawing 7 and drawing 8 by the gestalt of operation of the 4th of this invention. The liquid crystal display by the gestalt of this operation has the description at the point that about 26 light filter [by the side of the opposite substrate 4 of the gestalt of the 2nd operation] configurations differ. Therefore, the same sign is given to the component which has the same operation function as the gestalt of the 2nd operation, and the explanation is omitted. Drawing 7 shows the about 26 light filter [of the opposite substrate 4 from which the liquid crystal display was cut in the direction vertical to the screen] cross section, and supports drawing 3 in the gestalt of the 2nd operation. Drawing 8 shows the condition of having seen some of two or more light filters 26 formed on the opposite substrate 4 from the array substrate 2 side.

[0050] As shown in drawing 7 and drawing 8, aluminum film of about 0.1-micrometer thickness is formed in each pixel [of R, G, and B] (a) - (d) as a reflecting plate 12. The opening 13 of 20% of magnitude of each pixel area is formed in the center section of each reflecting plate 12. The light filter 26 is formed on each (pixel a) the reflecting plate 12 of - (d) and opening 13. the object with a thickness of about 1.1 micrometers equipped with the spectral characteristic for transparency mold liquid crystal displays in a pixel (a) and (d) for R (red) -- light filter ingredient 26R-1 is formed in four on a reflecting plate 12 in the rectangular parallelepiped configuration. The area of base of light filter ingredient 26R-1 is about 25% of the area of a reflecting plate 12. the object with a thickness of 1.1 micrometers equipped with the same spectral characteristic for transparency mold liquid crystal displays on a pixel (a) and the opening 13 of (d) for R -- light filter ingredient 26R-2 are formed. Light filter ingredient 26R-1 and 26R-2 are simultaneously formed with the same ingredient.

[0051] the object with a thickness of about 1.1 micrometers which similarly equipped the pixel (b) with the spectral characteristic for transparency mold liquid crystal displays for G (green) -- light filter ingredient 26G-1 is formed in four on a reflecting plate 12 in the rectangular parallelepiped configuration. The area of base of light filter ingredient 26G-1 is about 25% of the area of a reflecting plate 12. the object with a thickness of 1.1 micrometers equipped with the same spectral characteristic for transparency mold liquid crystal displays on the opening 13 of a pixel (b) for G -- light filter ingredient 26G-2 are formed. Light filter ingredient 26G-1 and 26G-2 are simultaneously formed with the same

ingredient.

[0052] moreover, the object with a thickness of about 1.1 micrometers which equipped the pixel (c) with the spectral characteristic for transparency mold liquid crystal displays for B (blue) -- light filter ingredient 26B-1 is formed in four on a reflecting plate 12 in the rectangular parallelepiped configuration. The area of base of light filter ingredient 26B-1 is about 25% of the area of a reflecting plate 12. the object with a thickness of 1.1 micrometers equipped with the same spectral characteristic for transparency mold liquid crystal displays on the opening 13 of a pixel (c) for B -- light filter ingredient 26B-2 are formed. Light filter ingredient 26B-1 and 26B-2 are simultaneously formed with the same ingredient. These light filters 26 are embedded by the transparence resist film 46, and the common electrode 24 which consists of ITO with a thickness of about 0.15 micrometers is formed on the transparence resist film 46 by which flattening was carried out.

[0053] Thus, with the gestalt of this operation, it has the description at the point which does not change the thickness of a light filter by the reflective section and opening like the gestalt of the 3rd operation, but rationalizes the optical property of the whole reflected light by the existence of the light filter ingredient concerned on a reflecting plate 12 using the same light filter ingredient.

[0054] the rate of the reflected light 44 reflected with the direct reflecting plate 12, without the rate of the reflected light 42 which penetrates the inside of light filter ingredient 26R-1, 26G-1, and B-261 among the reflected lights of the outdoor daylight which carried out incidence, and is reflected with a reflecting plate 12 becoming 25%, and penetrating a light filter ingredient by such configuration -- 75% -- ** -- it becomes. The optical property of these reflected lights 42 and the 44 whole becomes being the same as that of the triangle field (c) in the chromaticity coordinate shown in drawing 5 (a). Even if it uses the same light filter formation ingredient for opening 13 a reflecting plate 12 top by carrying out like this, the light filter of an optical property which is different by opening 13 a reflecting plate 12 top can be obtained. In addition, although the surface ratio of the coloring layer of the reflective section and opening can be set as arbitration, it also becomes possible by not preparing a coloring layer in the reflective section to display monochrome image bright as a reflective mold liquid crystal display, and to display a color picture as a transparency mold liquid crystal display.

[0055] Since the reflective section in which the incident light of a from is reflected the outside by

the side of an observer, and opening which makes the incident light from the light source by the side of a tooth back penetrate are formed for every pixel by predetermined surface ratio according to the gestalt of this operation, the ratio of a desired reflection factor and permeability is obtained, and the liquid crystal display which can display both the absorption of light, a reflective mold with little attenuation, and a transparency mold can be offered.

[0056] Furthermore, when carrying out color display, it ** by the color purity (color reproduction range) and luminous transmittance of a light filter ingredient in the reflective section and opening changing light filter thickness, or changing the ratio of the area of base of a light filter ingredient. The liquid crystal display which can display both the reflective mold with which color reproduction range sufficient also in a reflective mold or a transparency mold is obtained, and a transparency mold is realizable by considering as reflective section \leq opening in color purity, and considering as reflective section \geq opening in permeability.

[0057] Not only the gestalt of the above-mentioned implementation but various deformation is possible for this invention. For example, although the reflecting plate 12 is formed in the opposite substrate 4 side with the gestalt of the above 2nd thru/or the 4th implementation, even if this invention arranges the opposite substrate 4 to an observer side as shown not only in this but in drawing 1, and it arranges the reflecting plate 12 with which the array substrate 2 has been arranged and opening 13 was formed in the tooth-back side, it is easy to be natural [this invention].

[0058] [Effect of the Invention] According to this invention the above passage, the liquid crystal display which can display both the reflective mold which the utilization effectiveness of light is raised, and the color reproduction range and permeability are raised, and displays a high-definition image, and a transparency mold is realizable.

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] It is drawing showing the cross section which cut the liquid crystal display by the gestalt of operation of the 1st of this invention in the direction vertical to the screen.

[Drawing 2] It is drawing showing the cross section which cut the liquid crystal display by the gestalt of operation of the 2nd of this invention in the direction vertical to the screen.

[Drawing 3] It is drawing showing the cross section near [on the opposite substrate of the

liquid crystal display by the gestalt of operation of the 2nd of this invention] the light filter.

[Drawing 4] It is drawing showing the condition of having seen some of two or more light filters on the opposite substrate of the liquid crystal display by the gestalt of operation of the 2nd of this invention from the array substrate side.

[Drawing 5] It is drawing showing the chromaticity coordinate and luminous transmittance of a light filter in a liquid crystal display by the gestalt of operation of the 2nd of this invention.

[Drawing 6] It is drawing showing the configuration of the cross section which cut the liquid crystal display by the gestalt of operation of the 3rd of this invention in the direction vertical to the screen.

[Drawing 7] It is drawing showing the configuration of the cross section which cut the liquid crystal display by the gestalt of operation of the 4th of this invention in the direction vertical to the screen.

[Drawing 8] It is drawing showing the condition of having seen some of two or more light filters on the opposite substrate of the liquid crystal display by the gestalt of operation of the 4th of this invention from the array substrate side.

[Drawing 9] It is drawing showing the cross section which cut the conventional reflective color LCD panel in the direction vertical to the screen.

[Drawing 10] It is drawing showing the general optical property of the light filter used for the liquid crystal display of a transparency mold and a reflective mold, respectively.

[Description of Notations]

1,200 Liquid crystal display
2,202 Array substrate
4,204 Opposite substrate
6,206 Fluorescence tubing
10,210 Light guide plate
12,208 Reflecting plate
13 Opening
14,214 Liquid crystal layer
16,216 Sealing compound
18 20,218,220 Polarizing plate
22,222 Pixel electrode
24,224 Common electrode
26,226 Light filter
28,228 Transparency protective coat
30,230 Transmitted light
32,232 Reflected light
40 46 Transparency resist film
212 Transflective Reflecting Plate

BEST AVAILABLE COPY

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2001-125094

(P2001-125094A)

(43) 公開日 平成13年5月11日 (2001.5.11)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テ-マ-ト* (参考)
G 0 2 F 1/1335	5 2 0 5 0 5	G 0 2 F 1/1335	5 2 0 2 H 0 4 8 5 0 5 2 H 0 9 1
G 0 2 B 5/20	1 0 1	G 0 2 B 5/20	1 0 1 5 C 0 9 4
G 0 9 F 9/00	3 3 6	G 0 9 F 9/00	3 3 6 J 5 G 4 3 5
9/30	3 4 9	9/30	3 4 9 B

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 10 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願平11-306527

(22) 出願日 平成11年10月28日 (1999. 10. 28)

(71) 出願人 000003223

富士通株式会社

神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番
1号

(72) 発明者 澤崎 学

神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番
1号 富士通株式会社内

(74) 代理人 100101214

弁理士 森岡 正樹

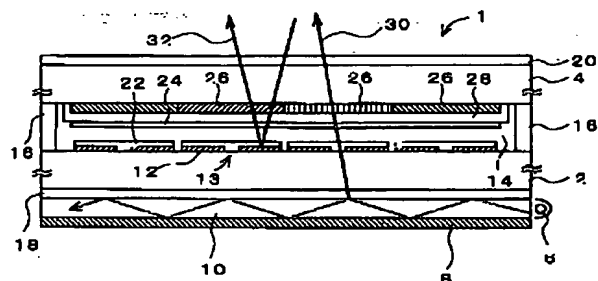
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 液晶表示装置

(57) 【要約】

【課題】本発明は、1台で反射型と透過型の両方の表示が可能な液晶表示装置に関し、光の利用効率を向上させ、また、色再現範囲と透過率を向上させて高画質を実現できる反射型と透過型の両方の表示が可能な液晶表示装置を提供することを目的とする。

【解決手段】光源6からの光が背面から入射するアレイ基板2と、外光が入射する対向基板4と、アレイ基板2と対向基板4との間に挟持された液晶層14とを有し、アレイ基板2、入射した外光を液晶層14へ反射させる反射鏡12と、光源6からの光を液晶層14へ透過させる開口部13とを所定の面積比で有している。



BEST AVAILABLE COPY

【特許請求の範囲】

【請求項1】光源からの光が背面から入射する背面側透明基板と、外光が入射する観察者側透明基板と、前記背面側透明基板と前記観察者側透明基板との間に挟持された液晶層とを有する液晶表示装置であって、

前記背面側透明基板は、

入射した前記外光を前記液晶層へ反射させる反射部と、前記光源からの光を前記液晶層へ透過させる開口部とを所定の面積比で有していることを特徴とする液晶表示装置。

【請求項2】請求項1記載の液晶表示装置において、前記背面側透明基板と前記観察者側透明基板のいずれか一方に、前記光源からの光及び前記入射した外光が透過するカラーフィルタが配置されていることを特徴とする液晶表示装置。

【請求項3】請求項2記載の液晶表示装置において、前記開口部のカラーフィルタ材料の色再現範囲は、前記反射部のカラーフィルタ材料の色再現範囲と同等かそれより広いことを特徴とする液晶表示装置。

【請求項4】請求項2又は3に記載の液晶表示装置において、前記反射部のカラーフィルタ材料の視感透過率は、前記開口部のカラーフィルタ材料の視感透過率と同等かそれより高いことを特徴とする液晶表示装置。

【請求項5】請求項3又は4に記載の液晶表示装置において、前記反射部の前記カラーフィルタ材料の膜厚は、前記開口部の前記カラーフィルタ材料の膜厚と異なることを特徴とする液晶表示装置。

【請求項6】請求項3又は4に記載の液晶表示装置において、前記反射部の前記カラーフィルタ材料の底面積は、前記開口部の前記カラーフィルタ材料の底面積と異なることを特徴とする液晶表示装置。

【請求項7】請求項6記載の液晶表示装置において、前記反射部は、前記カラーフィルタ材料が形成されていない領域を有していることを特徴とする液晶表示装置。

【請求項8】請求項5記載の液晶表示装置において、前記反射部と前記開口部のカラーフィルタ材料の膜厚が異なるように、前記反射部と前記開口部とは、前記背面側透明基板からの高さが相違して形成されていることを特徴とする液晶表示装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、液晶表示装置（Liquid Crystal Display: LCD）に関し、特に、1台で反射型と透過型の両方の表示が可能な液晶表示装置に関する。

【0002】

【従来の技術】液晶表示装置は通常、それぞれに透明電

極が形成された背面側透明基板及び観察者側透明基板と、これらの基板間に挟持された液晶層とを有している。両基板の透明電極間に電圧を印加することにより液晶を駆動して、観察者側透明基板から射出する光の光量を制御して画像を表示するようになっている。

【0003】また液晶表示装置は、透過型液晶表示装置と反射型液晶表示装置とに大別される。透過型液晶表示装置は液晶層の背面側に光源（バックライト等）を有しており、光源から射出して液晶層を透過する光の透過率を変化させて画像を表示させるようになっている。一方、反射型液晶表示装置は、背面側透明基板に反射膜が設けられており、太陽光や室内光等の外光を観察者側透明基板側から液晶層に入射させ、反射膜で反射して液晶層を透過する光の透過率を変化させて画像を表示させるようになっている。透過光を着色するCF（カラーフィルタ）を設けることにより白黒表示だけでなくカラー表示をすることができる。

【0004】一般に、透過型液晶表示装置には光源が付属するため明るい表示が得られ、コントラストに優れておりカラー表示も大変見易いという利点を有している。しかしながら現状の透過型液晶表示装置は、CRT等と比べれば低消費電力であるものの光源での電力消費が未だ大きい。このため、いわゆるノートブックパソコン等に搭載されて2次電池で駆動する場合には電池の消耗が著しく、長時間の使用ができず携帯性に劣るという問題を有している。

【0005】一方、反射型液晶表示装置は装置内に光源を有さないため、ノートブックパソコン等に搭載しても消費電力が少なく携帯性に優れている。しかし、外光を利用しているため十分な光量が得られず、全体の表示が暗くなってしまうと共にコントラストも低く、高画質を要求されるカラー表示をするには不十分であるという問題を有している。

【0006】このような透過型及び反射型液晶表示装置が有している問題を解決するため、装置内に光源を配置しさらに半透過反射板を設けた反射型カラー液晶表示装置が知られている。この反射型カラー液晶表示装置の構造について図9を用いて説明する。図9は、反射型カラー液晶表示装置をその表示面に垂直な方向で切断した断面を示している。

【0007】図9に示す液晶表示装置200は、透明ガラス基板上に薄膜トランジスタ（TFT）等のスイッチング素子（図示せず）が各画素領域に形成されたアレイ基板（背面側透明基板）202を有している。アレイ基板202と対向する位置に、液晶層214を所定のセルギャップで挟持する透明ガラス基板からなる対向基板（観察者側透明基板）204が配置されている。アレイ基板202と対向基板204とはその周囲に塗布されたシール剤216により貼り合わされている。

【0008】アレイ基板202の液晶層214側の各画

素領域には図示しないTFTと接続される透明電極材料からなる画素電極222が形成されている。対向基板204上には、液晶層214を介して画素電極222と対向するカラーフィルタ226が形成されている。さらにその上には透明保護膜228が形成され、その上に透明電極材料からなる共通電極224が形成されている。

【0009】アレイ基板202の液晶層214と反対側の面には偏光板218が張り付けられており、対向基板204の液晶層214と反対側の面には、例えば偏光板218の偏光方位と直交する偏光方位を有する偏光板220が張り付けられている。

【0010】偏光板218のアレイ基板202と反対側の面には半透過反射板212が配置されている。半透過反射板212は一般に反射板に網点状に微細な孔を開けた構造を有しており、光を所定の比率で反射光と透過光に分ける働きをする。しかし、半透過反射板212自身で10%程度光を吸収してしまい光量の減少が発生する。半透過反射板212での反射率を80%とすると透過率は10%程度である。

【0011】半透過反射板212の偏光板218と反対側の面には導光板210が設けられている。導光板210の端部には光源として蛍光管206が配置されている。導光板210の半透過反射板212と反対側の面には反射板208が貼り付けられている。蛍光管206を射出した光は、導光板206内を反射しつつ進み、反射板208で乱反射して半透過反射板212に入射して、上述のように入射光の約10%が透過して透過光230となり、偏光板218で所定の偏光方位の透過光230となって液晶層214に進む。透過光230は液晶層214で変調されてからR(赤)、G(緑)、B(青)のいずれかのカラーフィルタ226を透過して偏光板220から所定の偏光方位の成分だけが透過する。

【0012】一方、対向基板204側から入射した外光は半透過反射板212で約80%が反射されて反射光232となる。これ以降の反射光232の動作は上述の透過光230と同様であるので説明は省略する。

【0013】さて、図10は透過型及び反射型の液晶表示装置にそれぞれ用いられるカラーフィルタの一般的な光学特性を示している。図10(a)は、透過型用と反射型用のカラーフィルタの色度座標(CIE1931表色系)を示している。図10(b)は、透過型用と反射型用のカラーフィルタの視感透過率を示している。図10(a)に示す色度座標において、頂点が丸印で示された三角形領域(a)は一般に透過型液晶表示装置で用いられるカラーフィルタの色度を示している。また、頂点が三角印で示された三角形領域(b)は、反射型液晶表示装置で用いられるカラーフィルタの色度を示している。さらに、頂点が四角形印で示された三角形領域(c)は、反射型液晶表示装置に入射した光が反射板で反射して三角形領域(b)のカラーフィルタを2回通過

した場合の色度を示している。

【0014】また、図10(b)に示す視感透過率において、横軸の(α)は、透過型液晶表示装置で一般に用いられるR、G、Bのカラーフィルタの視感透過率を示し、それらの合成である白の視感透過率を四角形印でプロットしている。同様に、横軸の(β)は、反射型液晶表示装置で一般に用いられるR、G、Bのカラーフィルタの視感透過率を示し、それらの合成である白の視感透過率を四角形印でプロットしている。さらに、横軸の(γ)は、(β)のカラーフィルタを2回通過した各光の視感透過率を示し、それらの合成である白の視感透過率を四角形印でプロットしている。

【0015】一般に反射型液晶表示装置では、パネルに入射する外光の光量が低いのと入射光がカラーフィルタ中を2回通過することを考慮して、色純度(色再現範囲)は低い視感透過率が高いカラーフィルタを用いる。このため、図10(a)に示す色度座標における三角形領域(b)の特性を有し、図10(b)に示す(β)の視感透過率を有するカラーフィルタが用いられる。

【0016】しかしながら、三角形領域(b)の特性を有する反射型用のカラーフィルタを透過型液晶表示装置で用いると、図10(a)の色度座標に示すように、透過型液晶表示装置で一般に用いられる三角形領域(a)の10%程度しかない三角形領域(b)の色再現範囲しか得られない。また、図10(b)に示す視感透過率から明らかなように、通常の透過型(α)の白の視感透過率が約30%であるのに対して反射型(β)の白の視感透過率は倍の60%程度あるため、通常の透過型液晶表示装置の2倍の視感透過率となってしまう。

【0017】一方、図10(a)に示す色度座標における三角形領域(b)の特性を有し、図10(b)に示す(β)の視感透過率を有するカラーフィルタを反射型液晶表示装置で用いると、入射した外光はカラーフィルタを2回通過するので、色再現範囲が三角形領域(c)に広がり、三角形領域(a)の約34%程度になる。また、視感透過率は(γ)となって、透過型(α)の約1.5倍になる。

【0018】以上説明したように、色再現範囲が三角形領域(b)で視感透過率が(β)のカラーフィルタを使用してバックライトによる透過光で画像を表示してもある程度の光量は得られるが、色再現範囲、コントラストが低く十分な画質のカラー表示を得ることができない。また、反射型として使用した場合においては、十分な光量の外光が入射しても低い画質のカラー表示が得られる程度であり、外光の入射が少ない場合にはバックライトを用いてもさらに低い画質しか得られない。このように、半透過反射板212を用いることで光の利用効率が減少し、通常の透過型に及ばない低い画質のカラー表示となってしまう。仮に、十分な電力がある屋内等で表示

させても十分な表示品質が得られないのが現状である。
【0019】

【発明が解決しようとする課題】以上説明したように従来の技術による反射型と透過型の両方の表示が可能な液晶表示装置では、光の利用効率が低いという問題を有している。また、カラー表示において反射型で十分な色再現範囲が得られても、透過型では色再現範囲が不十分であったり、透過型で十分な色再現範囲が得られても、反射型では透過率が不十分であったりして透過型及び反射型の両方で十分なカラー画像を表示させることができないという問題を有している。

【0020】本発明の目的は、光の利用効率を向上させ、また、色再現範囲と透過率を向上させて高画質を実現できる反射型と透過型の両方の表示が可能な液晶表示装置を提供することにある。

【0021】

【課題を解決するための手段】上記目的は、光源からの光が背面から入射する背面側透明基板と、外光が入射する観察者側透明基板と、前記背面側透明基板と前記観察者側透明基板との間に挟持された液晶層とを有する液晶表示装置であって、前記背面側透明基板は、入射した前記外光を前記液晶層へ反射させる反射部と、前記光源からの光を前記液晶層へ透過させる開口部とを所定の面積比で有していることを特徴とする液晶表示装置によって達成される。

【0022】上記本発明の液晶表示装置において、前記背面側透明基板と前記観察者側透明基板のいずれか一方に、前記光源からの光及び前記入射した外光が透過するカラーフィルタが配置されていることを特徴とする。さらに、前記開口部のカラーフィルタ材料の色再現範囲は、前記反射部のカラーフィルタ材料の色再現範囲と同等かそれより広いことを特徴とする。またさらに、前記反射部のカラーフィルタ材料の視感透過率は、前記開口部のカラーフィルタ材料の視感透過率と同等かそれより高いことを特徴とする。

【0023】また上記本発明の液晶表示装置において、前記反射部の前記カラーフィルタ材料の膜厚は、前記開口部の前記カラーフィルタ材料の膜厚と異なることを特徴とする。また、前記反射部の前記カラーフィルタ材料の底面積は、前記開口部の前記カラーフィルタ材料の底面積と異なることを特徴とする。さらに、前記反射部は、前記カラーフィルタ材料が形成されていない領域を有していることを特徴とする。また上記本発明の液晶表示装置において、前記反射部と前記開口部のカラーフィルタ材料の膜厚が異なるように、前記反射部と前記開口部とは、前記背面側透明基板からの高さが相違して形成されていることを特徴とする。

【0024】

【発明の実施の形態】本発明の第1の実施の形態による液晶表示装置の概略の構成を図1を用いて説明する。図

1は、液晶表示装置をその表示面に垂直な方向で切断した断面を示している。図1に示す液晶表示装置1は、透明ガラス基板上にTFT等のスイッチング素子（図示せず）が各画素領域に形成されたアレイ基板（背面側透明基板）2を有している。アレイ基板2と対向する位置に、液晶層14を所定のセルギャップで挟持する透明ガラス基板からなる対向基板（観察者側透明基板）4が配置されている。アレイ基板2と対向基板4とはその周囲に塗布されたシール剤16により貼り合わされている。

【0025】アレイ基板2の液晶層14側の各画素領域には図示しないTFTと接続される透明電極材料からなる画素電極22が形成されている。また、各画素電極22とアレイ基板2との間には所定の間隙の開口部13を介して隣り合う複数の反射板12が形成されている。

【0026】対向基板4上には、液晶層14を介して画素電極22と対向するカラーフィルタ26が形成されている。さらにその上には透明保護膜28が形成され、その上に透明電極材料からなる共通電極24が形成されている。

【0027】アレイ基板2の液晶層14と反対側の面には偏光板18が張り付けられており、対向基板4の液晶層14と反対側の面には、例えば偏光板18の偏光方位と直交する偏光方位を有する偏光板20が張り付けられている。

【0028】偏光板18のアレイ基板2と反対側の面にはバックライトユニットを構成する導光板10が設けられている。導光板10の端部には光源として蛍光管6が配置されている。導光板10の偏光板18と反対側の面には反射板8が貼り付けられている。蛍光管6を射出した光は、導光板6内を反射しつつ進み、反射板8で乱反射して偏光板18で所定の偏光方位の透過光30にされて各画素電極22に入射し、隣接する反射板12間の開口部13から透過して液晶層14に進む。透過光30は液晶層14で変調されてからR（赤）、G（緑）、B（青）のいずれかのカラーフィルタ26を透過して偏光板20から所定の偏光方位の成分だけが透過する。

【0029】一方、対向基板4側から入射した外光は反射板12で反射されて反射光32となる。これ以降の反射光32の動作は上述の透過光30と同様であるので説明は省略する。

【0030】本実施の形態による液晶表示装置において、各画素内に外光を反射させる反射板12と、反射板12背面からの光を透過させるための複数の反射板12間に設けられた開口部（透過部）13とは所定の面積比で形成されている。反射板12と開口部13との面積比を調整することにより、反射光32の反射光量と透過光30の透過光量とを調整することができる。そのため、所望の反射率／透過率比を得ることができる。さらに、従来のような半透過反射板を用いていないので光の吸収による光量の減少を抑えることができる。

【0031】次に、本発明の第2の実施の形態による液晶表示装置を図2乃至図5を用いて説明する。まず、本実施の形態による液晶表示装置の概略の構成を図2を用いて説明する。図2は、液晶表示装置をその表示面に垂直な方向で切断した断面を示している。なお、第1の実施の形態と同一の作用機能を有する構成要素には同一の符号を付してその説明は省略する。図2に示すように本実施の形態では、透明ガラス基板からなる対向基板4が背面側透明基板となり、TFT及び画素電極22が形成されたアレイ基板2が観察者側透明基板となっている。対向基板4の液晶層14側表面には、所定の間隙の開口部13と反射板12とが各画素領域に対応してそれぞれ形成されている。反射板12は例えばアルミニウム(A1)で形成されている。反射板12及び開口部13上にはカラーフィルタ26が形成されている。カラーフィルタ26の構成については後図3を用いて詳述する。カラーフィルタ26上には透明電極材料からなる共通電極24が形成されている。対向基板4と対向する位置に、液晶層14を所定のセルギャップで挟持する透明ガラス基板からなるアレイ基板(観察者側透明基板)2が配置されている。アレイ基板2と対向基板4とはその周囲に塗布されたシール剤16により貼り合わされている。

【0032】アレイ基板2の液晶層14側の各画素領域にはTFT等のスイッチング素子(図示せず)が各画素領域に形成され、またTFTと接続される透明電極材料からなる画素電極22が形成されている。

【0033】対向基板4の液晶層14と反対側の面には偏光板18が張り付けられており、アレイ基板2の液晶層14と反対側の面には、例えば偏光板18の偏光方位と直交する偏光方位を有する偏光板20が張り付けられている。

【0034】偏光板18の対向基板4と反対側の面には導光板10が設けられている。導光板10の端部には光源として蛍光管6が配置されている。導光板10の偏光板18と反対側の面には反射板8が貼り付けられている。蛍光管6を射出した光は、導光板10内を反射しつつ進み、反射板8で乱反射して偏光板18で所定の偏光方位の透過光30にされて反射板12間の開口部13に入射する。透過光30はR(赤)、G(緑)、B(青)のいずれかのカラーフィルタ26を透過して液晶層14に入射する。

【0035】一方、アレイ基板2側から入射した外光は反射板12で反射されて反射光32となる。これ以降の反射光32の光路上での作用は上述の透過光30と同様であるので説明は省略する。アレイ基板4に設けられた複数の画素電極22の印加電圧を制御することにより上記透過光30あるいは反射光32の射出光量を調節して画像を表示することができる。以上説明した動作は使用する液晶の種類に依存せず、TN(ねじれネマチック)型、STN(超ねじれネマチック)型、強誘電型等のい

ずれの液晶にも適用可能である。

【0036】次に、図2に示した本実施の形態による液晶表示装置の対向基板4のカラーフィルタ26近傍を図3及び図4を用いて説明する。図3は、対向基板4のカラーフィルタ26近傍の断面を示している。図4は、対向基板4上に形成された複数のカラーフィルタ26の一部をアレイ基板2側から見た状態を示している。図3及び図4に示すように、R、G、Bの各画素(a)～(d)には約0.1 μ mの膜厚のA1膜が反射板12として形成されている。各反射板12の中央部には各画素面積の20%の大きさの開口部13が形成されている。各画素(a)～(d)の反射板12及び開口部13上にカラーフィルタ26が形成されている。

【0037】画素(a)及び(d)の反射板12上には、反射型液晶表示装置用の分光特性を備えた厚さ約1.1 μ mのR(赤)用カラーフィルタ材料26R-1が形成されている。画素(a)及び(d)の開口部13上には、透過型液晶表示装置用の分光特性を備えた厚さ1.1 μ mのR用カラーフィルタ材料26R-2が形成されている。同様に、画素(b)の反射板12上には、反射型液晶表示装置用の分光特性を備えた厚さ約1.1 μ mのG(緑)用カラーフィルタ材料26G-1が形成されている。画素(b)の開口部13上には、透過型液晶表示装置用の分光特性を備えた厚さ1.1 μ mのG用カラーフィルタ材料26G-2が形成されている。また、画素(c)の反射板12上には、反射型液晶表示装置用の分光特性を備えた厚さ約1.1 μ mのB(青)用カラーフィルタ材料26B-1が形成されている。画素(c)の開口部13上には、透過型液晶表示装置用の分光特性を備えた厚さ1.1 μ mのB用カラーフィルタ材料26B-2が形成されている。これらカラーフィルタ26上には厚さ約0.15 μ mのITO(インジウム・ティン・オキサイド)からなる共通電極24が形成されている。

【0038】図5は、図10に示したのと同様の色度座標(図5(a))と視感透過率(図5(b))を示している。図5(a)に示す色度座標において、頂点が丸印で示された三角形領域(a)は、透過光30が通過する開口部13上に形成されたカラーフィルタ材料26R-2、26G-2、26B-2で得られる色再現範囲を示している。頂点が三角印で示された三角形領域(b)は、反射光32が反射する反射板12上に形成されたカラーフィルタ材料26R-1、26G-1、26B-1で得られる色再現範囲を示している。さらに、頂点が四角形印で示された三角形領域(c)は、入射した外光が反射板12で反射して三角形領域(b)のカラーフィルタを2回通過した場合の色再現範囲を示している。

【0039】また、図5(b)に示す視感透過率において、横軸の(α)は、カラーフィルタ材料26R-2、26G-2、26B-2の視感透過率を示し、それらの

合成である白の視感透過率を四角形印でプロットしている。同様に、横軸の (β) は、カラーフィルタ材料26R-1、26G-1、26B-1の視感透過率を示し、それらの合成である白の視感透過率を四角形印でプロットしている。さらに、横軸の (γ) は、 (β) のカラーフィルタ材料を2回通過した各光の視感透過率を示し、それらの合成である白の視感透過率を四角形印でプロットしている。

【0040】図5に基づき、カラーフィルタ材料26R-1、26G-1、26B-1（以下、反射部のカラーフィルタ材料という）とカラーフィルタ材料26R-2、26G-2、26B-2（以下、開口部のカラーフィルタ材料という）とを比較すると、色再現範囲において、（反射部のカラーフィルタ材料） $\times 2 \leq$ （開口部のカラーフィルタ材料）とし、視感透過率において、（反射部のカラーフィルタ材料） $\times 2 \geq$ （開口部のカラーフィルタ材料）とすることにより、反射型では明るい画像を、透過型では十分な色再現性の画像を得ることができるようになる。

【0041】反射板12上のカラーフィルタ材料26R-1、26G-1、26B-1と開口部13上のカラーフィルタ材料26R-2、26G-2、26B-2を上記条件を満たすように形成するには、例えば、カラーフィルタの着色層膜厚を変化させたり、着色層の面積比を変化させたりすることにより容易に得ることができる。

【0042】次に、本発明の第3の実施の形態による液晶表示装置の概略の構成を図6を用いて説明する。本実施の形態による液晶表示装置は、第2の実施の形態の対向基板4側のカラーフィルタ26近傍の構成が異なっている点に特徴を有している。従って、第2の実施の形態と同一の作用機能を有する構成要素には同一の符号を付してその説明は省略する。図6は、液晶表示装置をその表示面に垂直な方向で切断した対向基板4のカラーフィルタ26近傍の断面を示しており、第2の実施の形態における図3に対応している。

【0043】図6に示すように、R、G、Bの各画素(a)～(d)には約0.1 μ mの膜厚のA1膜が反射板12として形成されている。反射板12上には厚さ0.8 μ mの透明レジスト膜40が形成されている。各反射板12及び透明レジスト膜40の中央部には各画素面積の20%の大きさの開口部13が形成されている。各画素(a)～(d)の反射板12及び開口部13上にカラーフィルタ26が形成されている。画素(a)及び(d)の反射板12上の透明レジスト膜40上には、透過型液晶表示装置用の分光特性を備えた厚さ約0.2 μ mのアクリル系のR（赤）用カラーフィルタ材料26R-1が形成されている。画素(a)及び(d)の開口部13上には、同じく透過型液晶表示装置用の分光特性を備えた厚さ1.1 μ mのアクリル系のR用カラーフィルタ材料26R-2が形成されている。カラーフィルタ材

料26R-1と26R-2とは同時に同一の材料で形成されており、膜厚だけが相違している。

【0044】同様に、画素(b)の反射板12上の透明レジスト膜40上には、透過型液晶表示装置用の分光特性を備えた厚さ約0.2 μ mのアクリル系のG（緑）用カラーフィルタ材料26G-1が形成されている。画素(b)の開口部13上には、同じく透過型液晶表示装置用の分光特性を備えた厚さ1.1 μ mのアクリル系のG用カラーフィルタ材料26G-2が形成されている。カラーフィルタ材料26G-1と26G-2とは同時に同一の材料で形成されており、膜厚だけが相違している。

【0045】また、画素(c)の反射板12上の透明レジスト膜40上には、透過型液晶表示装置用の分光特性を備えた厚さ約0.2 μ mのアクリル系のB（青）用カラーフィルタ材料26B-1が形成されている。画素(c)の開口部13上には、同じく透過型液晶表示装置用の分光特性を備えた厚さ1.1 μ mのアクリル系のB用カラーフィルタ材料26B-2が形成されている。カラーフィルタ材料26B-1と26B-2とは同時に同一の材料で形成されており、膜厚だけが相違している。これらカラーフィルタ26上には厚さ約0.15 μ mのITOからなる共通電極24が形成されている。

【0046】このように本実施の形態では、第2の実施の形態のように反射部と開口部とで分光特性の異なるカラーフィルタ材料を用いるのではなく、同一のカラーフィルタ材料を用いてその膜厚を反射部と開口部とで異ならせてそれぞれ所望の分光特性を得ている。

【0047】こうすることにより製造工程を簡略化できる。具体的には、まず各画素の反射板12の中央部に開口部13を形成するため、透明レジスト膜を全面に塗布しフォトリソグラフィ手法を用いてパターンニングして透明レジスト膜40を形成する。透明レジスト膜40をエッチングマスクとして反射板12をエッチングし開口部13を形成する。次いで、反射板12上に残った透明レジスト膜40をポストバークして厚さ0.8 μ mの透明レジスト膜40を残す。次いで透過型用分光特性を備えたアクリル系の各カラーフィルタ材料を順次反射部（反射板12及び透明レジスト膜40）上で厚さ0.2 μ m、開口部13上で厚さ1.1 μ mに形成する。次いで、それらの表面に厚さ約0.15 μ mのITO膜を形成する。このようにして形成したカラーフィルタの反射部と開口部での分光特性も図5に示したものと同様になる。

【0048】本実施の形態では、0.9 μ mの開口部段差に平坦性のよいアクリル系カラーフィルタ材料（厚さ1.1 μ m）を形成して反射部に厚さ0.2 μ mのカラーフィルタ材料を形成したが、カラーフィルタ材料の平坦性により開口部段差を制御することで反射部と開口部で所望の膜厚を得ることができる。また、透明レジスト

膜40を用いる代わりに反射板12の膜厚を制御することでも同様な構造を得ることができる。

【0049】次に、本発明の第4の実施の形態による液晶表示装置図7及び図8を用いて説明する。本実施の形態による液晶表示装置は、第2の実施の形態の対向基板4側のカラーフィルタ26近傍の構成が異なっている点に特徴を有している。従って、第2の実施の形態と同一の作用機能を有する構成要素には同一の符号を付してその説明は省略する。図7は、液晶表示装置をその表示面に垂直な方向で切断した対向基板4のカラーフィルタ26近傍の断面を示しており、第2の実施の形態における図3に対応している。図8は、対向基板4上に形成された複数のカラーフィルタ26の一部をアレイ基板2側から見た状態を示している。

【0050】図7及び図8に示すように、R、G、Bの各画素(a)～(d)には約0.1 μ mの膜厚のA1膜が反射板12として形成されている。各反射板12の中央部には各画素面積の20%の大きさの開口部13が形成されている。各画素(a)～(d)の反射板12及び開口部13上にカラーフィルタ26が形成されている。画素(a)及び(d)では、透過型液晶表示装置用の分光特性を備えた厚さ約1.1 μ mのR(赤)用カラーフィルタ材料26R-1が反射板12上の4箇所に直方体形状で形成されている。カラーフィルタ材料26R-1の底面積は反射板12の面積の約25%である。画素(a)及び(d)の開口部13上には、同じく透過型液晶表示装置用の分光特性を備えた厚さ1.1 μ mのR用カラーフィルタ材料26R-2が形成されている。カラーフィルタ材料26R-1と26R-2とは同時に同一の材料で形成されている。

【0051】同様に、画素(b)には、透過型液晶表示装置用の分光特性を備えた厚さ約1.1 μ mのG(緑)用カラーフィルタ材料26G-1が反射板12上の4箇所に直方体形状で形成されている。カラーフィルタ材料26G-1の底面積は反射板12の面積の約25%である。画素(b)の開口部13上には、同じく透過型液晶表示装置用の分光特性を備えた厚さ1.1 μ mのG用カラーフィルタ材料26G-2が形成されている。カラーフィルタ材料26G-1と26G-2とは同時に同一の材料で形成されている。

【0052】また、画素(c)には、透過型液晶表示装置用の分光特性を備えた厚さ約1.1 μ mのB(青)用カラーフィルタ材料26B-1が反射板12上の4箇所に直方体形状で形成されている。カラーフィルタ材料26B-1の底面積は反射板12の面積の約25%である。画素(c)の開口部13上には、同じく透過型液晶表示装置用の分光特性を備えた厚さ1.1 μ mのB用カラーフィルタ材料26B-2が形成されている。カラーフィルタ材料26B-1と26B-2とは同時に同一の材料で形成されている。これらカラーフィルタ26は透

明レジスト膜46で埋め込まれており、平坦化された透明レジスト膜46上には、厚さ約0.15 μ mのITOからなる共通電極24が形成されている。

【0053】このように本実施の形態では、第3の実施の形態のように反射部と開口部とでカラーフィルタの膜厚を変えるのではなく、同一のカラーフィルタ材料を用いて反射板12上で当該カラーフィルタ材料の有無により反射光全体の光学特性を適正化する点に特徴を有している。

【0054】このような構成により、入射した外光の反射光のうち、カラーフィルタ材料26R-1、26G-1、26B-1中を透過して反射板12で反射する反射光42の割合が25%となり、カラーフィルタ材料を透過せずに直接反射板12で反射する反射光44の割合が75%でとなる。これらの反射光42、44全体の光学特性は図5(a)に示した色度座標における三角形領域(c)と同様になる。こうすることにより同一のカラーフィルタ形成材料を反射板12上と開口部13とに用いても、反射板12上と開口部13とで異なる光学特性のカラーフィルタを得ることができる。なお、反射部と開口部の着色層の面積比は任意に設定できるが、反射部に着色層を設けないことにより、反射型液晶表示装置として明るい黒白画像を表示し、透過型液晶表示装置としてはカラー画像を表示するようにすることも可能になる。

【0055】本実施の形態によれば、観察者側の外からの入射光を反射させる反射部と、背面側の光源からの入射光を透過させる開口部とが所定の面積比で1画素毎に形成されているので、所望の反射率及び透過率の比が得られ、光の吸収や減衰が少ない反射型と透過型の両方の表示が可能な液晶表示装置を提供することができる。

【0056】さらに、カラー表示をさせる場合において、反射部と開口部でのカラーフィルタ材料の色純度(色再現範囲)及び視感透過率を、カラーフィルタ膜厚を変化させたりカラーフィルタ材料の底面積の比を変化させたりして、色純度において反射部≦開口部とし、透過率において反射部≧開口部とすることにより、反射型でも透過型でも十分な色再現範囲が得られる反射型と透過型の両方の表示が可能な液晶表示装置を実現できる。

【0057】本発明は、上記実施の形態に限らず種々の変形が可能である。例えば、上記第2乃至第4の実施の形態では、対向基板4側に反射板12を設けているが、本発明はこれに限らず、図1に示したように対向基板4を観察者側に配置し、背面側にアレイ基板2を配置して開口部13が形成された反射板12を配置してももちろんよい。

【0058】

【発明の効果】以上の通り、本発明によれば、光の利用効率を向上させ、また、色再現範囲と透過率を向上させて高画質の画像を表示する反射型と透過型の両方の表示が可能な液晶表示装置を実現できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施の形態による液晶表示装置をその表示面に垂直な方向で切断した断面を示す図である。

【図2】本発明の第2の実施の形態による液晶表示装置をその表示面に垂直な方向で切断した断面を示す図である。

【図3】本発明の第2の実施の形態による液晶表示装置の対向基板上のカラーフィルタ近傍の断面を示す図である。

【図4】本発明の第2の実施の形態による液晶表示装置の対向基板上の複数のカラーフィルタの一部をアレイ基板側から見た状態を示す図である。

【図5】本発明の第2の実施の形態による液晶表示装置におけるカラーフィルタの色度座標と視感透過率を示す図である。

【図6】本発明の第3の実施の形態による液晶表示装置をその表示面に垂直な方向で切断した断面の構成を示す図である。

【図7】本発明の第4の実施の形態による液晶表示装置をその表示面に垂直な方向で切断した断面の構成を示す図である。

【図8】本発明の第4の実施の形態による液晶表示装置の対向基板上の複数のカラーフィルタの一部をアレイ基板側から見た状態を示す図である。

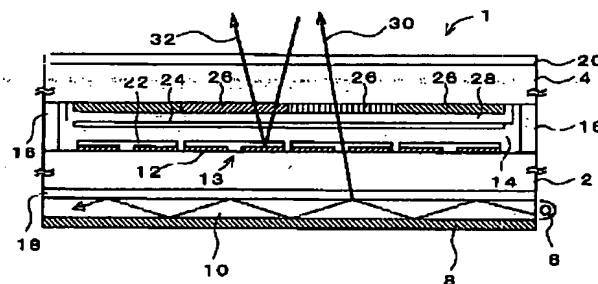
【図9】従来の反射型カラー液晶表示装置をその表示面に垂直な方向で切断した断面を示す図である。

【図10】透過型及び反射型の液晶表示装置にそれぞれ用いられるカラーフィルタの一般的な光学特性を示す図である。

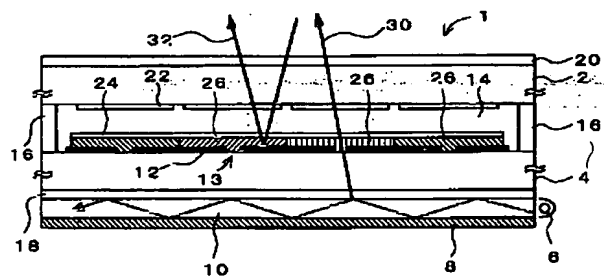
【符号の説明】

- 1、200 液晶表示装置
- 2、202 アレイ基板
- 4、204 対向基板
- 6、206 蛍光管
- 10、210 導光板
- 12、208 反射板
- 13 開口部
- 14、214 液晶層
- 16、216 シール剤
- 18、20、218、220 偏光板
- 22、222 画素電極
- 24、224 共通電極
- 26、226 カラーフィルタ
- 28、228 透明保護膜
- 30、230 透過光
- 32、232 反射光
- 40、46 透明レジスト膜
- 212 半透過反射板

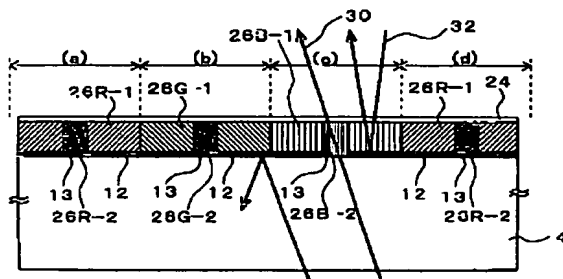
【図1】



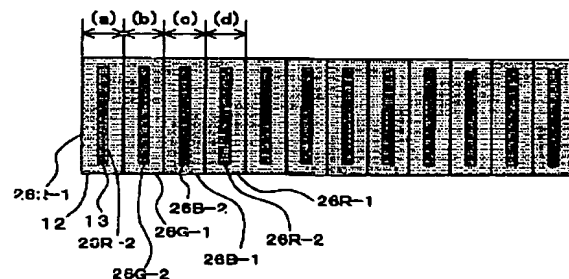
【図2】



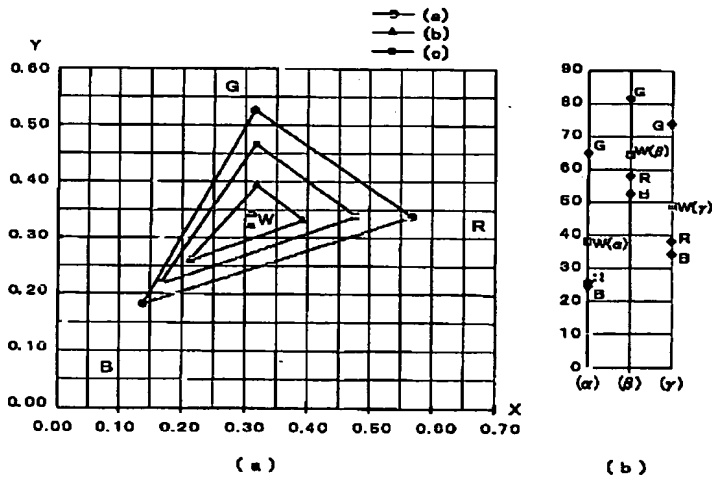
【図3】



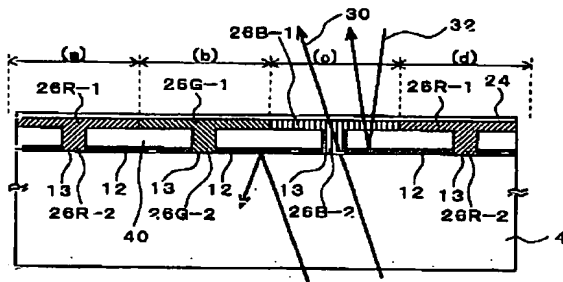
【図4】



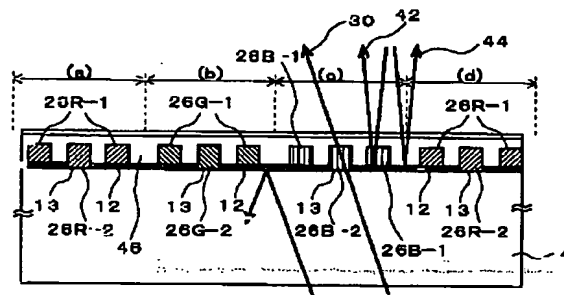
【図5】



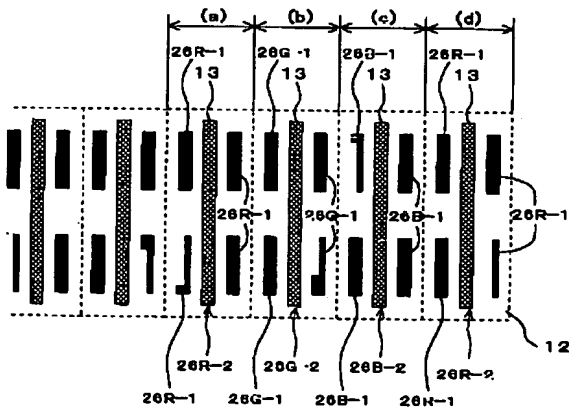
【図6】



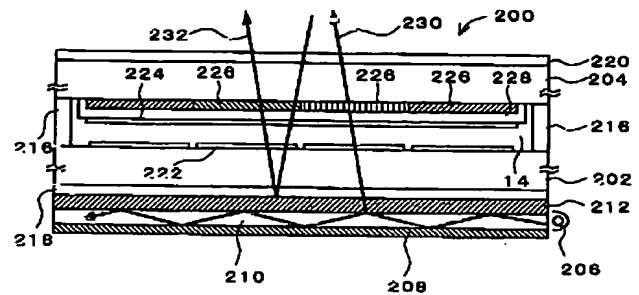
【図7】



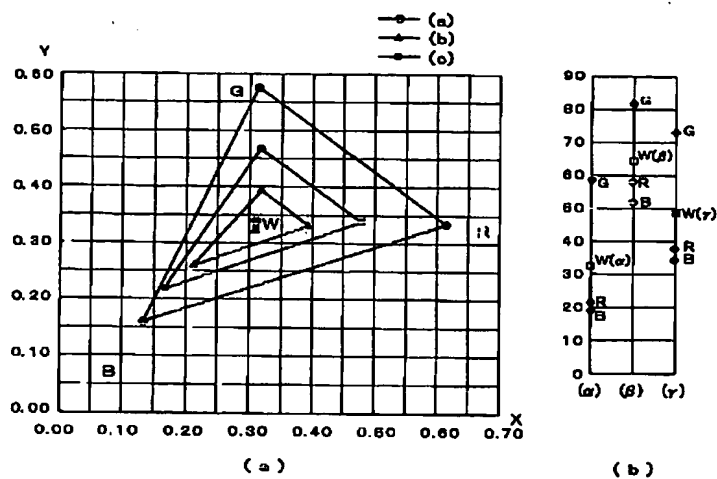
【図8】



【図9】



【図10】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.⁷

G 0 9 F 9/30

識別記号

3 4 9

F I

G 0 9 F 9/30

(参考)

3 4 9 D

Fターム(参考) 2H048 BA43 BA48 BB02 BB07 BB44

2H091 FA02Y FA08X FA08Z FA14Y

FA23Z FA42Z FB00 HA07

HA10 HA12 LA15 LA17 LA18

5C094 AA07 AA08 BA03 BA43 CA19

CA24 EA04 EB02 ED03 ED11

ED14

5G435 AA00 AA04 BB12 BB15 BB16

EE27 EE33 FF03 FF05 FF08

GG12 GG24